



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(19)



(11)

EP 0 808 880 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
26.11.1997 Patentblatt 1997/48

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: C09C 1/30, C09C 3/12,  
C09D 7/12, B01J 2/30,  
C09K 3/14

(21) Anmeldenummer: 97105909.2

(22) Anmeldetag: 10.04.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB NL

- Meyer, Jürgen, Dr.  
79618 Rheinfelden (DE)
- Jacobsen, Hauke, Dr.  
79618 Rheinfelden (DE)
- Hennig, Thomas, Dr.  
63571 Gelnhausen (DE)
- Karbe, Hennig  
65462 Gustavsburg (DE)
- Schachtely, Uwe  
63517 Rodenbach (DE)

(30) Priorität: 26.04.1996 DE 19616781

(71) Anmelder:  
Degussa Aktiengesellschaft  
60311 Frankfurt (DE)

(72) Erfinder:  
• Hartmann, Werner, Dr.  
64832 Babenhausen (DE)

### (54) Silanisierte Kieselsäure

(57) Kieselsäure mit folgenden physikalisch-chemischen Eigenschaften:

Spezifische Oberfläche	m <sup>2</sup> /g	80 - 400
Primärteilchengröße	nm	7 - 40
Stampfdichte	g/l	50 - 300
pH		3 - 10
Kohlenstoffgehalt	%	0,1 - 15
DBP-Zahl	%	< 200

wird hergestellt, indem man eine Kieselsäure unter intensivem Mischen gegebenenfalls zunächst mit Wasser oder verdünnter Säure und anschließend mit einem Oberflächenmodifizierungsreagens oder einem Gemisch aus mehreren Oberflächenmodifizierungsreagentien besprüht, nachmischt, tempert, anschließend destrukturiert/verdichtet und nachvermählt.

EP 0 808 880 A2

## 1 Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine niedrig verdickende, silanierte Kieselsäure, ein Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung.

5 Gegenstand der Erfindung ist eine silanierte Kieselsäure mit folgenden physikalisch-chemischen Eigenschaften:

10	Spezifische Oberfläche	m <sup>2</sup> /g	80 - 400
	Primärteilchengröße	nm	7 - 40
15	Stampfdichte	g/l	50 - 300
	pH		3 - 10
	Kohlenstoffgehalt	%	0,1 - 15
	DBP-Zahl	%	< 200

20 Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung der silanierten, niedrig verdickenden Kieselsäure, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß man eine Kieselsäure in einem geeigneten Mischgefäß unter intensivem Mischen gegebenenfalls zunächst mit Wasser oder verdünnter Säure und anschließend mit einem Oberflächenmodifizierungsreagens oder einem Gemisch aus mehreren Oberflächenmodifizierungsreagentien besprüht, 15 bis 30 Minuten nachmischt, bei einer Temperatur von 100 bis 400 °C über einen Zeitraum von 1 bis 6 h tempert und anschließend die hydrophobe silanierte Kieselsäure durch mechanische Einwirkung (zum Beispiel in einer Kugelmühle) destrukturiert/verdichtet und in einer Mühle (zum Beispiel Luftstrahlmühle, Stiftmühle) nachvermählt.

25 Als Kieselsäure kann bevorzugt eine pyrogen auf dem Wege der Flammenhydrolyse von SiCl<sub>4</sub> hergestellte Kieselsäure eingesetzt werden.

30 Als Oberflächenmodifizierungsreagens kann beispielsweise Hexamethyldisilazan eingesetzt werden.

35 Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäß niedrig verdickenden, silanierten Kieselsäure zur Herstellung von niedrigviskosen Polymersystemen mit niedriger Fließgrenze, wie zum Beispiel 1- und 2-komponentige peroxidkondensations- und additionsvernetzende Siliconkautschukmassen, Klebstoffen, Abformmassen, Dichtmassen usw., ihre Verwendung als Mattierungsmittel, zum Beispiel in Lacken, Folien, als Free-flow-Mittel (zum Beispiel SAP, Feuerlöschpulver), zur Herstellung von Kabelgelenken, als Antisedimentationsmittel in flüssigen Kunststoffsystemen und Reaktionsharzen (zum Beispiel synth. Marmor, Polymerbeton, Zahnersatz), als Poliermittel und/oder Putzkörper.

40 Die erfindungsgemäß niedrig verdickende, silanierte Kieselsäure weist die folgenden Vorteile auf:

45 In Polymersystemen, die mit synthetischen Kieselsäuren verstärkt werden, werden erst bei sehr hohen Füllgraden gute mechanische Festigkeiten erzielt. Dies gelingt bei bekannten Kieselsäuren nur durch eine in-situ Hydrophobierung der Verstärkerkieselsäure beim Herstellen/Compoundieren von entsprechenden Dicht-, Abform- und Dupliermassen etc. Diese Verfahrensweise ist sehr zeit- und energieaufwendig.

50 Die erfindungsgemäß Kieselsäure ermöglicht durch ihre geringe Verdickungswirkung und niedrige Fließgrenze beispielsweise hohe Füllgrade und damit gute mechanische Festigkeiten. Der o. g. aufwendige Compoundierprozeß kann weitgehend entfallen.

55 Das erfindungsgemäß Verfahren weist den Vorteil auf, daß aufgrund der kontinuierlichen Prozeßführung vermindert Schwankungen in der Produktqualität auftreten.

## Beispiel

50 Aerosil 200 wird mit 4,3 Teilen Wasser und 18,5 Teilen HMDS (Hexamethyldisilazan) gemischt und 140 °C getempert. Die hydrophobe silanierte Kieselsäure wird anschließend auf einer kontinuierlich arbeitenden Vertikalkugelmühle auf ca. 250 g/l verdichtet. Danach wird die Kieselsäure mittels einer Luftstrahlmühle nachvermahlen.

55 Die erhaltene Kieseläsure hat folgende Eigenschaften:

Beispiel	BET m <sup>2</sup> /g	Stampfdichte g/l	pH	C-Gehalt	Trocknungsverlust %	Glühverlust %	DBP- Zahl %
5 VT 1128/1	145	188	7,3	2,7	2,4	0,3	90

## 10 Anwendungstechnische Prüfung

2K-RTV-Silicone Rubber (Füllgrad 20 %)

15

Rheologie:	Fließgrenze	1,9 Pa
	Viskosität	30,9 s <sup>-1</sup>

20

25

Mechanische Eigenschaften:	Zugfestigkeit Bruchdehnung Weiterreißfestigkeit Shore A Härte	1,7 N/mm <sup>2</sup> 230 % 14,0 N/mm 34
----------------------------	--	---

30

## Patentansprüche

35 1. Kieselsäure mit folgenden physikalisch-chemischen Eigenschaften:

40

45

Spezifische Oberfläche	m <sup>2</sup> /g	80 - 400
Primärteilchengröße	nm	7 - 40
Stampfdichte	g/l	50 - 300
pH		3 - 10
Kohlenstoffgehalt	%	0,1 - 15
DBP-Zahl	%	< 200

50 2. Verfahren zur Herstellung der silanisierten Kieselsäure nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Kieselsäure in einem geeigneten Mischgefäß unter intensivem Mischen, gegebenenfalls zunächst mit Wasser oder verdünnter Säure und anschließend mit einem Oberflächenmodifizierungsreagens oder einem Gemisch aus mehreren Oberflächenmodifizierungsreagentien besprührt, 15 bis 30 Minuten nachmischt, bei einer Temperatur von 100 bis 400 °C über einen Zeitraum von 1 bis 6 h tempert, anschließend die hydrophobe silanierte Kieselsäure durch mechanische Einwirkung destrukturiert/verdichtet und in einer Mühle nachvermählt.

55 3. Verwendung der silanisierten Kieselsäure gemäß Anspruch 1 zur Herstellung von niedrigviskosen Polymersystemen mit niedriger Fließgrenze als Mattierungsmittel (zum Beispiel in Lacken, Folien), Freeflow-Mittel (zum Beispiel SAP, Feuerlöschpulver), Kabelgele, Antisedimentationsmittel in flüssigen Kunststoffsystemen und Reaktionshar-

**EP 0 808 880 A2**

zen, Poliermittel und Putzkörper.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55